

Proyecto Fin de Carrera

=== DATOS DEL PROYECTO ===

Título: "Bio-inspired Reverse Engineering of Regulatory Networks A Revised Approach".

Alumno: Pedro León Pozo.

Titulación: Ingeniería Informática

. Tutor UC3M: Carlos Linares López.

Tutor NTNU: Pauline Haddow. Centro en el que se realizó: Norwegian

University of Science and Technology (NTNU).

Área de conocimiento: Informática - Inteligencia Artificial

Breve descripción:

=== DESCRIPCIÓN ===

El proyecto "Bio-inspired Reverse Engineering of Regulatory Networks (A Revised Approach)", es un trabajo realizado en el departamento de investigación CrabLab de la universidad NTNU en Noruega. Este departamento cuyas siglas significan "Complex, Robust, Adaptive, Bio-inspired hardware" está especializado en la aplicación de técnicas de inteligencia artificial bio-inspiradas a diferentes problemas (no sólo hardware).

Este proyecto, como parte de los trabajos realizados en dicho departamento y complementado a líneas de investigación del mismo, se centra en el estudio de las características y el comportamiento de las redes regulatorias de genes (RN), con el objetivo final de encontrar RN concretas a través de topologías incompletas utilizando un algoritmo de desarrollo artificial. Para ello se buscan en poblaciones de individuos generados aleatoriamente utilizando la distancia fenotípica (en este caso el espacio de estados y los estados atractores) con respecto a la red de referencia y ajustando sus factores de transcripción en cada iteración hasta encontrar individuos aceptables o con una concordancia exacta. La red de referencia es un ejemplo bien conocido, la célula de la levadura.

Para ello se estudian trabajos anteriores y se tratan de completar probando esquemas de actualización de redes booleanas alternativos (como redes asíncronas deterministas), diseñando nuevas representaciones de individuos y su fenotipo más eficientes y creando una implementación del algoritmo más orientada a su posible implementación en hardware que además permita llevar a cabo experimentos. El trabajo concluye con varios anexos que recogen los resultados de la experimentación con las herramientas creadas y las conclusiones alcanzadas.

Los puntos clave del trabajo se resumen en:

- Estudio y exposición de los fundamentos biológicos de las redes regulatorias de genes a través de investigaciones anteriores.
- Diseño de una representación a bajo nivel de abstracción de la RN a través de redes booleanas y diseño de la representación del espacio de estados (fenotipo) y estados estables (o atractores) todos enfocados a la eficiencia y una posible implementación en hardware.
- Implementación del algoritmo de desarrollo artificial, representación de las RN y esquemas de actualización de las redes en herramientas

reutilizables. Estudio de la complejidad espacial y temporal.
Posibilidades de paralización y optimizaciones.

- Experimentación con la nueva implementación y reporte de los resultados (comparándolos con la implementación anteriormente utilizada).